University of Alberta Library
0 1620 1678 2508

Janvier 1998

Chimie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Alberta
LEARNING

371.262
E94
1998:
janv.
CDPCOLSP

EX LIBRIS
UNIVERSITATIS
ALBERTENSIS

Droits de reproduction 1998, la Couronne du chef de l'Alberta, représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Student Evaluation Branch, 11160 Jasper Avenue, Edmonton, Alberta, T5K 0L2. Tous droits réservés. On peut acheter des exemplaires supplémentaires en s'adressant au Learning Resources Distributing Centre.

Autorisation spéciale est par la présente donnée **seulement aux éducateurs de l'Alberta** de reproduire, à des fins éducatives et dans un but non lucratif, les parties de cet examen qui **ne contiennent pas** d'extrait, **et ce seulement une fois que cet examen aura été administré**.

Les extraits de textes de cet examen **ne peuvent pas** être reproduits sans l'autorisation écrite de l'éditeur original (voir page de **crédits**, le cas échéant).

Bibliothèque Saint-Jean
University of Alberta

Janvier 1998

Chimie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Description

Durée : 2,5 h. Vous pouvez prendre une autre demi-heure pour terminer l'examen.

Ceci est un examen à **livre fermé** qui comprend :

- 44 questions à choix multiple et 12 questions à réponse numérique de valeur égale, comptant ensemble pour 70 % de la note de l'examen
- 2 questions à réponse écrite, valant chacune 15 % de la note de l'examen

Cet examen comprend des ensembles de questions liées.

Un ensemble de questions peut comprendre des questions à choix multiple, et/ou des questions à réponse numérique et/ou à réponse écrite.

Au besoin, on utilise une barre grise pour indiquer la fin d'un ensemble de questions.

Un livret de données de chimie vous est fourni comme référence.

Les pages à l'arrière de ce livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon. On ne donnera pas de points pour le travail fait sur les pages à détacher.

Directives

- Remplissez les renseignements demandés sur la feuille de réponses et sur le livret d'examen en suivant les instructions de l'examinateur.
- Vous êtes tenu d'utiliser votre propre calculatrice scientifique.
- Utilisez seulement un crayon HB pour la feuille de réponses à correction mécanographique.
- Si vous voulez changer une réponse, effacez d'abord **toute** trace de votre première réponse.
- Considérez tous les nombres utilisés dans l'examen comme étant le résultat de mesures ou d'observations.
- Ne pliez pas la feuille de réponses.
- L'examinateur ramassera votre feuille de réponses et votre livret d'examen et les fera parvenir à Alberta Education.
- Lisez attentivement chaque question.
- Maintenant, tournez la page et lisez les instructions détaillées pour répondre aux questions à correction mécanographique et aux questions à réponse écrite.

Choix multiple

- Choisissez parmi les réponses proposées, celle qui complète **le mieux** l'énoncé ou répond **le mieux** à la question.

- Trouvez le numéro de cette question sur la feuille de réponses séparée qui vous est fournie et noircissez le cercle qui correspond à votre réponse.

Exemple

Cet examen porte sur la matière suivante :

A. chimie
B. biologie
C. physique
D. sciences

Feuille de réponses

● Ⓑ Ⓒ Ⓓ

Réponse numérique

- Donnez votre réponse sur la feuille de réponses qui vous est fournie en l'écrivant dans les cases et en noircissant les cercles qui correspondent à votre réponse.

- Si une réponse est une valeur entre 0 et 1 (ex. : 0,25), assurez-vous d'inscrire le 0 avant la case de la virgule décimale.

- **Écrivez le premier chiffre de votre réponse dans la première case à gauche et laissez vides les cases dont vous n'avez pas besoin.**

Exemples

Question de calcul et solution

La moyenne des valeurs 21,0, 25,5 et 24,5 est _____.
(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

Moyenne = (21,0 + 25,5 + 24,5)/3
= 23,666
= 23,7 (arrondie à trois chiffres)

Notez 23,7 sur la feuille de réponses →

Question de classement par ordre et solution

Quand les matières suivantes sont classées par ordre alphabétique, l'ordre en est _____. (Notez tous les quatre chiffres sur la feuille de réponses.)

1 physique
2 chimie
3 biologie
4 sciences

Réponse 3214

Note 3214 sur la feuille de réponses →

Réponse écrite

- Écrivez vos réponses aussi lisiblement que possible dans le livret d'examen.
- On ne donnera tous les points qu'aux réponses qui sont bien organisées et qui abordent **tous** les points principaux de la question.
- Les concepts scientifiques, technologiques et/ou sociaux que vous identifiez et les exemples que vous donnez doivent être explicites.
- Les descriptions et/ou les explications de concepts doivent être correctes et doivent refléter des idées et des formules pertinentes et des calculs appropriés.
- Vos réponses **devraient être** présentées d'une manière bien organisée, utilisant des phrases complètes pour la réponse écrite, et de bonnes unités et des chiffres significatifs le cas échéant.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/examenenvuedudip00albe_64

Un soir d'été, Patricia a décidé de faire des glaçons en mettant dehors un contenant à glaçons remplie d'eau. Initialement, la réserve de glaçons contenait 112,6 g d'eau à 17,2 °C. Le lendemain matin, la température dehors était de 0,0 °C et l'eau de la réserve à glaçons était complètement gelée.

1. Pour geler, l'eau a dû subir

A. une diminution de l'énergie cinétique et ensuite, une augmentation de l'énergie potentielle

B. une diminution de l'énergie potentielle et ensuite, une diminution de l'énergie cinétique

C. une diminution de l'énergie cinétique et ensuite, une diminution de l'énergie potentielle

D. une augmentation de l'énergie potentielle et ensuite, une augmentation de l'énergie cinétique

2. Le changement de l'énergie potentielle de l'eau était de

A. 679 kJ

B. 37,7 kJ

C. 22,5 kJ

D. 6,03 kJ

Réponse numérique

1. Le changement de l'énergie cinétique de l'eau était de _____ kJ.

(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

Réponse numérique

2. L'énergie totale qui entre en jeu lors du refroidissement et du gel de l'eau est de _____ kJ.

(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

3. Quand on le bombarde avec des neutrons, l'uranium-235 peut subir une fission nucléaire selon l'équation

$$^{235}_{92}\text{U} + ^{1}_{0}\text{n} \rightarrow \text{«élément X»} + ^{94}_{40}\text{Zr} + 3\,^{1}_{0}\text{n}.$$

«L'élément X» est

A. $^{139}_{52}\text{Te}$

B. $^{137}_{53}\text{I}$

C. $^{139}_{53}\text{I}$

D. $^{136}_{54}\text{Xe}$

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

1 sublimation	**3** fusion
2 fission nucléaire	**4** combustion

Réponse numérique

3. Si on suppose que le même élément subit chacun des processus ci-dessus, les processus énumérés par ordre croissant de la quantité d'énergie sont _____ .

(Notez tous les quatre chiffres de votre réponse sur la feuille de réponses.)

Le Soleil est la source initiale d'énergie emmagasinée dans les combustibles fossiles. Les transformations d'énergie affectent la qualité de la vie sur la planète. La combustion des combustibles fossiles fait augmenter les niveaux de dioxyde de carbone atmosphérique, ce qui peut contribuer à l'effet de serre.

4. La chaleur molaire de combustion pour le propane, si on assume qu'il se forme des produits gazeux, est de

A. –2251,5 kJ/mol

B. –2219,9 kJ/mol

C. –2043,9 kJ/mol

D. –103,8 kJ/mol

5. La combustion de l'hydrogène gazeux comme combustible d'automobile est une alternative préférable à la combustion de combustibles fossiles parce que

A. le réservoir d'essence pour l'hydrogène gazeux serait plus petit

B. la combustion de l'hydrogène gazeux crée des produits non polluants

C. l'hydrogène gazeux est moins cher et plus accessible

D. la chaleur molaire de combustion de l'hydrogène gazeux est plus élevée que celles des combustibles hydrocarbonés

6. Laquelle des substances suivantes contenues dans les gaz d'échappement est produite aussi pendant la respiration cellulaire?

A. H_2O

B. SO_2

C. Hydrocarbures non-brûlées

D. Composés d'oxydes d'azote

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

Combustible	Enthalpie molaire de combustion
méthane	–802,3 kJ/mol
butane	–2656,5 kJ/mol
octane	–5074,2 kJ/mol
éthyne	–1255,5 kJ/mol

7. Selon le tableau ci-dessus, on peut interpréter que plus le nombre de liaisons covalentes dans une molécule de combustible fossile est grand,

A. moins il y a de l'énergie emmagasinée dans la molécule

B. plus il y a de l'énergie libérée pendant la combustion

C. moins le nombre de moles d'oxygène requises pour une combustion complète est grand

D. plus la force de chaque liaison covalente est grande

8. Lequel des combustibles suivants produit la plus grande quantité de chaleur par mole de dioxyde de carbone produite?

A. Le méthane

B. Le butane

C. L'octane

D. L'éthyne

Utilisez cette information supplémentaire pour répondre à la question suivante.

$$CH_3OH_{(l)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2\,H_2O_{(g)} \qquad \Delta H = -638{,}1 \text{ kJ}$$

9. Pendant la combustion du méthanol, il y a une libération de moins d'énergie que pendant la combustion du méthane. Une explication possible de ce fait est que le méthane a

A. moins d'énergie potentielle que le méthanol

B. plus d'énergie potentielle que le méthanol

C. plus d'énergie cinétique que le méthanol

D. moins d'énergie cinétique que le méthanol

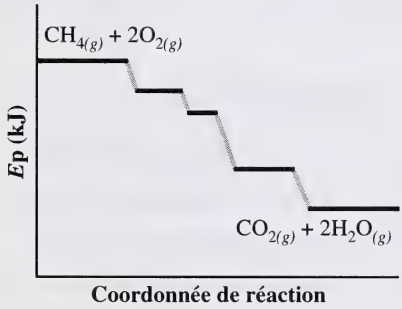
Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Les scientifiques ont proposé que la combustion du méthane comporte la réaction à quatre étapes suivante.

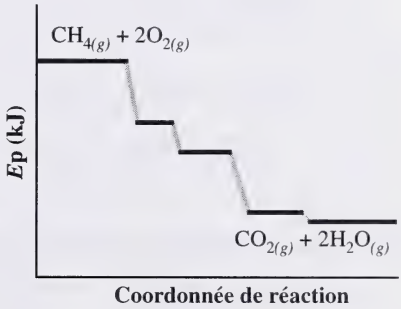
Étape 1	$CH_{4(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)}$	$\Delta H = -164{,}2$ kJ
Étape 2	$CH_3OH_{(l)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CH_2O_{(g)} + H_2O_{(g)}$	$\Delta H = -118{,}7$ kJ
Étape 3	$CH_2O_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow HCOOH_{(g)}$	$\Delta H = -308{,}8$ kJ
Étape 4	$HCOOH_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$	$\Delta H = -210{,}6$ kJ

10. Si on suppose que tous les graphiques sont tracés à la même échelle, le graphique qui représente le mieux les étapes de la réaction de combustion du méthane est

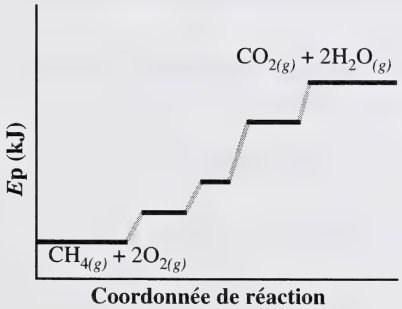
A.



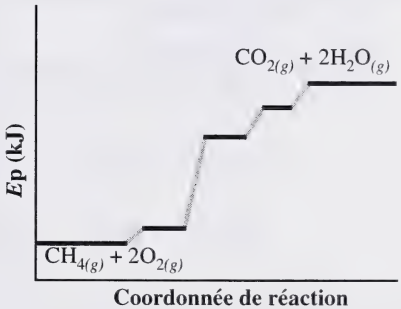
B.



C.



D.



Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

1	décomposition organique	**3**	énergie du Soleil
2	photosynthèse	**4**	combustion

Réponse numérique

4. À partir de la formation des combustibles fossiles jusqu'à leur éventuelle utilisation comme combustible d'automobile, l'ordre des étapes ci-dessus est _____ .

(Notez tous les quatre chiffres de votre réponse sur la feuille de réponses.)

_____

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

$$2\,C_{(s)} + 2\,H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CH_3CHO_{(l)} + 191{,}5\text{ kJ}$$

$$CH_3CHO_{(l)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \rightarrow 2\,CO_{2(g)} + 2\,H_2O_{(g)} + 1079{,}1\text{ kJ}$$

11. L'enthalpie molaire de formation de l'éthanal, $CH_3CHO_{(l)}$, est

A. +1079,1 kJ/mol

B. +191,5 kJ/mol

C. –191,5 kJ/mol

D. –1079,1 kJ/mol

L'azote gazeux, une composante stable de l'air, réagit avec l'oxygène à de hautes températures et produit des oxydes d'azote. L'énergie produite par la combustion des combustibles fossiles suffit pour favoriser la formation des oxydes d'azote.

$$N_{2(g)} + 2\,O_{2(g)} + 66{,}4\text{ kJ} \rightarrow 2\,NO_{2(g)}$$

Ces oxydes réagissent avec l'humidité de l'air et produisent des composantes des pluies acides.

Réponse numérique

5. La quantité d'énergie nécessaire à la formation d'une mole de dioxyde d'azote est de _____ kJ.

(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

12. L'équation indique que cette réaction

A. est exothermique
B. est endothermique
C. libère de l'énergie
D. forme des produits qui ont moins d'énergie que les réactifs

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

$$\tfrac{1}{8}S_{8(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)} \qquad \Delta H = -296{,}8\text{ kJ}$$

$$\tfrac{1}{8}S_{8(s)} + \tfrac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow SO_{3(g)} \qquad \Delta H = -395{,}7\text{ kJ}$$

13. La chaleur de réaction dans $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow SO_{3(g)}$ est de

A. –98,9 kJ
B. –692,5 kJ
C. +98,9 kJ
D. +692,5 kJ

Réponse numérique

6. Étant donné la réaction

$CaC_{2(s)} + \frac{5}{2}O_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(s)} + CO_{2(g)} \qquad \Delta H = -1537{,}5$ kJ,

la chaleur de formation de $CaC_{2(s)}$ est de –_____ kJ/mol.

(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

14. Laquelle des réactions suivantes **n'est pas** un exemple d'oxydation?

A. La corrosion des métaux

B. Le placage des métaux

C. La rouille du fer

D. La demi-réaction à l'anode d'une batterie

15. On a recueilli les données suivantes pendant une étude de laboratoire portant sur les réactions d'oxydoréduction.

	$W_{(s)}$	$X_{(s)}$	$Q_{(s)}$	$Z_{(s)}$
$W^-_{(aq)}$	×	✓	✓	×
$X^{2-}_{(aq)}$	×	×	✓	×
$Q^{2-}_{(aq)}$	×	×	×	×
$Z^{3-}_{(aq)}$	✓	✓	✓	×

Clé

✓ preuve qu'une réaction a lieu

× aucune preuve d'une réaction

Dans cette étude, la variable répondante (dépendante) est

A. le réducteur

B. l'oxydant

C. la preuve qu'une réaction a lieu

D. le temps nécessaire à la réaction

16. Lequel des ions aqueux suivants peut gagner ou perdre des électrons dans une réaction d'oxydoréduction?

A. $Sn^{2+}_{(aq)}$

B. $Cl^{-}_{(aq)}$

C. $Ca^{2+}_{(aq)}$

D. $S^{2-}_{(aq)}$

17. Si on assignait une valeur de 0,00 V à $E°$ pour la demi-réaction de réduction du lithium, $Li^{+}_{(aq)} + e^{-} \rightarrow Li_{(s)}$, la valeur prédite du $E°_{net}$ pour la réaction $Cu_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)}$ serait

A. +3,38 V

B. –2,28 V

C. –0,42 V

D. –1,10 V

18. L'équation qui représente une réaction spontanée dans des conditions normales est

A. $Co^{2+}_{(aq)} + 2\,Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow Co_{(s)} + 2\,Fe^{3+}_{(aq)}$

B. $Sn^{4+}_{(aq)} + 2\,Br^{-}_{(aq)} \rightarrow Sn^{2+}_{(aq)} + Br_{2(l)}$

C. $2\,I^{-}_{(aq)} + Cl_{2(g)} \rightarrow I_{2(s)} + 2\,Cl^{-}_{(aq)}$

D. $Pb_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)} \rightarrow Pb^{2+}_{(aq)} + Fe_{(s)}$

19. Deux réactifs qui vont oxyder le $Pb_{(s)}$ en $Pb^{2+}_{(aq)}$ mais qui **ne vont pas** oxyder le $I^{-}_{(aq)}$ en $I_{2(s)}$ sont

A. $F_{2(g)}$ et $Fe^{3+}_{(aq)}$

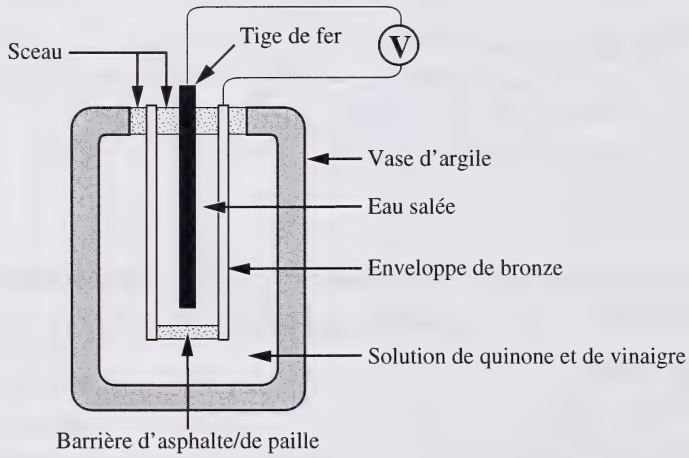
B. $Fe^{3+}_{(aq)}$ et $Br_{2(l)}$

C. $Cd^{2+}_{(aq)}$ et $Ag^{+}_{(aq)}$

D. $Cu^{2+}_{(aq)}$ et $Sn^{4+}_{(aq)}$

En 1936, près de Bagdad, on a découvert un objet dont on ignorait l'utilité. On a déterminé que cet objet était vieux d'approximativement 2 000 ans. Puisque cet objet présentait quelques ressemblances avec les piles sèches modernes, on l'a nommé «Pile de Bagdad».

Si on se sert de matériaux qui étaient disponibles il y a 2 000 ans, on peut construire une pile moderne qui produit une tension.



La réaction qui a lieu dans ce modèle de pile est

$$Fe_{(s)} + OC_6H_4O_{(aq)} + 2\,H^+_{(aq)} \rightarrow HOC_6H_4OH_{(aq)} + Fe^{2+}_{(aq)} \qquad E^\circ_{net} = 1{,}25\ V$$

—dans *The Committee for the Scientific Investigation of Claims of the Paranormal*

20. L'oxydant dans le modèle de pile est

A. $Fe_{(s)}$
B. $Fe^{2+}_{(aq)}$
C. $OC_6H_4O_{(aq)}$
D. $HOC_6H_4OH_{(aq)}$

21. La substance qui agit en tant que «pont salin» dans le modèle de pile est

A. le fer
B. l'argile
C. le bronze
D. l'asphalte/la paille

22. Pendant le fonctionnement du modèle de pile, on pourrait prédire que la solution de quinone et de vinaigre

A. ne subirait aucun changement
B. deviendrait moins acide
C. deviendrait moins basique
D. aurait un pH plus faible

23. Le modèle de pile

A. prouve que les piles étaient utilisées il y a au moins 2 000 ans
B. montre qu'il est possible de construire une pile à partir de matériaux anciens
C. contredit la suggestion que les piles étaient disponibles il y a au moins 2 000 ans
D. suggère qu'il y avait de la technologie extraterrestre dans l'ancien Bagdad

24. Le $E°$ prédit dans des conditions normales pour la demi-réaction qui a lieu entre la quinone et le vinaigre, $OC_6H_4O_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} + 2e^- \rightarrow HOC_6H_4OH_{(aq)}$, est

A. +0,80 V

B. +1,70 V

C. –0,80 V

D. –1,70 V

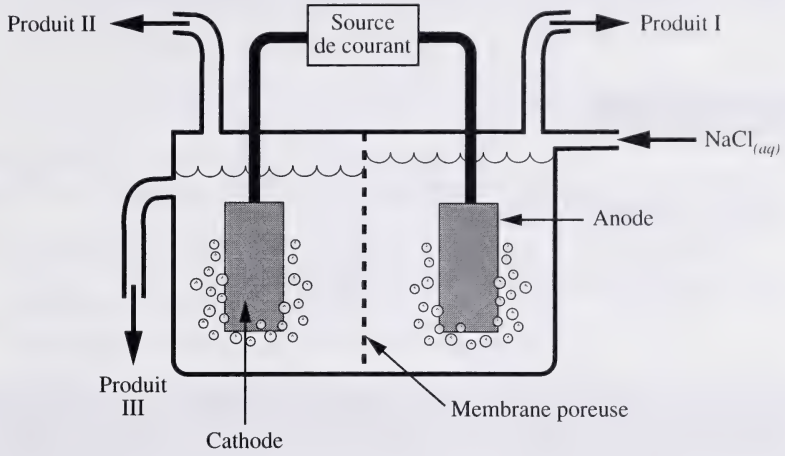
Réponse numérique

7. Le nombre d'heures pendant lesquelles le modèle de pile devrait fonctionner à 10,0 A pour consommer 35,0 g de $Fe_{(s)}$ est de _____ h.

(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Ce diagramme simplifié montre la cellule utilisée dans le processus de production du chlore et de la soude caustique à l'usine chimique Dow à Fort Saskatchewan, en Alberta.



25. La cellule montrée dans le diagramme est

A. électrolytique
B. voltaïque
C. galvanique
D. acide-basique

26. Les produits I, II et III de cette cellule sont respectivement

A. $Cl_{2(g)}$, $H_{2(g)}$ et $HCl_{(aq)}$
B. $H_{2(g)}$, $Cl_{2(g)}$ et $NaOH_{(aq)}$
C. $HCl_{(g)}$, $Cl_{2(g)}$ et $NaOH_{(aq)}$
D. $Cl_{2(g)}$, $H_{2(g)}$ et $NaOH_{(aq)}$

Réponse numérique

8. Le volume de $K_2Cr_2O_{7(aq)}$ à 0,160 mol/L nécessaire pour réagir complètement avec 10,0 mL de $H_2O_{2(aq)}$ acidifié à 0,881 mol/L est de _____ mL.

(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

Réponse numérique

9. Les numéros d'oxydation du carbone dans $HCOOH_{(aq)}$, $C_6H_{12}O_{6(s)}$, $CO_{2(g)}$ et $CHCl_{3(g)}$ sont respectivement _____.

(Notez tous les quatre chiffres sur la feuille de réponses.)

Pendant la respiration cellulaire, les cellules de notre corps métabolisent le glucose selon l'équation

$$C_6H_{12}O_{6(aq)} + 6\,O_{2(aq)} \rightarrow 6\,H_2O_{(l)} + 6\,CO_{2(aq)}.$$

27. Dans ce processus, le glucose subit un processus

A. d'électrolyse
B. de photosynthèse
C. d'oxydation
D. d'auto-oxydation

28. En l'absence d'un tampon, le métabolisme du glucose pourrait faire que notre sang

A. devienne plus acide
B. devienne plus basique
C. reste neutre
D. perde de l'énergie

29. L'hyperventilation (respiration profonde, très rapide) mène à une perte rapide de $CO_{2(g)}$ dans notre corps. Pendant l'hyperventilation, le pH sanguin

A. diminue

B. augmente

C. reste à un niveau normal

D. devient plus dilué

30. Un des systèmes tampon dans le corps humain est

$$HCO_3^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)} + OH^-{}_{(aq)}.$$

Si on lui ajoute du vinaigre, $CH_3COOH_{(aq)}$, ce système tampon réagit en

A. remplaçant le vinaigre par le $OH^-{}_{(aq)}$

B. faisant réagir le vinaigre avec l'acide carbonique

C. déplaçant l'équilibre vers la droite parce que la $[OH^-{}_{(aq)}]$ diminuerait

D. déplaçant l'équilibre vers la gauche, ce qui produirait plus d'acide carbonique

31. Lorsque l'acide citrique se combine avec l'eau dans la bouche, une réaction qui a lieu est

$$H_3Ct_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2Ct^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}.$$

Dans cette équation, les paires acide-base conjuguées sont

A. $H_3Ct_{(aq)}$ / $H_3O^+{}_{(aq)}$ et $H_2O_{(l)}$ / $H_2Ct^-{}_{(aq)}$

B. $H_3Ct_{(aq)}$ / $HCt^{2-}{}_{(aq)}$ et $H_3O^+{}_{(aq)}$ / $H_2O_{(l)}$

C. $H_3Ct_{(aq)}$ / $H_2O_{(l)}$ et $H_3O^+{}_{(aq)}$ / $H_2Ct^-{}_{(aq)}$

D. $H_3Ct_{(aq)}$ / $H_2Ct^-{}_{(aq)}$ et $H_3O^+{}_{(aq)}$ / $H_2O_{(l)}$

Au Canada, la production annuelle d'ammoniac, $NH_{3(g)}$, dépasse la production de n'importe quelle autre substance chimique. Environ un quart de cet ammoniac est utilisé directement comme engrais. Le reste est utilisé comme réactif dans la production d'explosifs et de substances chimiques telles que l'acide nitrique.

Une telle réaction,

$$4\,NH_{3(g)} + 5\,O_{2(g)} \rightleftharpoons 4\,NO_{(g)} + 6\,H_2O_{(g)},$$

est vitale dans la synthèse Ostwald de l'acide nitrique.

32. L'expression de la loi d'équilibre pour cette réaction est

A. $K_{éq} = \dfrac{[NO_{(g)}]^4[H_2O_{(g)}]^6}{[NH_{3(g)}]^4[O_{2(g)}]^5}$

B. $K_{éq} = \dfrac{[NH_{3(g)}]^4 + [O_{2(g)}]^5}{[NO_{(g)}]^4 + [H_2O_{(g)}]^6}$

C. $K_{éq} = \dfrac{[NH_{3(g)}]^4 + [O_{2(g)}]^5}{[NO_{(g)}]^4[H_2O_{(g)}]^6}$

D. $K_{éq} = \dfrac{4[NH_{3(g)}]\,6[H_2O_{(g)}]}{4[NH_{3(g)}]\,5[O_{2(g)}]}$

33. Le nombre d'électrons transférés par molécule de $NH_{3(g)}$ qui réagit est de

A. 3 électrons
B. 5 électrons
C. 10 électrons
D. 12 électrons

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

$$NH_4^+{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+{}_{(aq)} + NH_{3(aq)}$$

Réponse numérique

10. Dans un système en équilibre, la concentration du $NH_{3(aq)}$ est de 0,35 mol/L et la concentration du $NH_4Cl_{(aq)}$ est de 0,25 mol/L. Le pH de la solution de $NH_4^+{}_{(aq)}$ / $NH_{3(aq)}$ est de _____.

(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

34. La K_b pour $NH_{3(aq)}$ est

A. $-5{,}8 \times 10^{-10}$

B. $1{,}0 \times 10^{-14}$

C. $1{,}7 \times 10^{-5}$

D. $1{,}7 \times 10^{9}$

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

On vous a donné deux solutions acides sans étiquette. Une de ces solutions est un acide faible et l'autre est un acide fort, mais les deux solutions ont le même pH.

35. Lequel des énoncés suivants relatifs aux deux acides est vrai?

A. L'acide faible libère plus facilement des ions hydrogène et il est plus concentré que l'acide fort.

B. L'acide fort libère plus facilement des ions hydrogène et il est plus concentré que l'acide faible.

C. L'acide faible libère plus facilement des ions hydrogène et il est moins concentré que l'acide fort.

D. L'acide fort libère plus facilement des ions hydrogène et il est moins concentré que l'acide faible.

---

36. Lequel des acides de Brønsted-Lowry énumérés ci-dessous est plus fort que $H_2S_{(aq)}$?

A. $HSO_3^-{}_{(aq)}$

B. $HCN_{(aq)}$

C. $HCO_3^-{}_{(aq)}$

D. $HCOOH_{(aq)}$

37. Une réaction dans laquelle l'équilibre favorise les produits est

A. $HSO_4^-{}_{(aq)} + F^-{}_{(aq)} \rightleftharpoons HF_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$

B. $HF_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+{}_{(aq)} + F^-{}_{(aq)}$

C. $HF_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightleftharpoons HSO_4^-{}_{(aq)} + F^-{}_{(aq)}$

D. $H_3BO_{3(aq)} + F^-{}_{(aq)} \rightleftharpoons HF_{(aq)} + H_2BO_3^-{}_{(aq)}$

38. Laquelle des substances suivantes est amphotère?

A. Le sulfite de sodium

B. Le bisulfite de potassium

C. Le carbonate de calcium

D. L'acétate de sodium

39. L'usine Cancarb de Medecine Hat produit du carbone, $C_{(s)}$, à partir du méthane. Pour refroidir le carbone dans la chaîne de fabrication, on pulvérise de l'eau sur le carbone. Dans ce processus, l'eau devient de plus en plus basique. La $[OH^-{}_{(aq)}]$ de la solution qui en résulte est $3{,}2 \times 10^{-4}$ mol/L. Le pH de la solution est

A. 0,50

B. 3,49

C. 10,51

D. 13,50

Utilisez la réponse que vous avez choisie à la ***question à choix multiple 39*** *pour répondre à la* ***question à choix multiple 40****.

40. Deux indicateurs qu'on peut utiliser séparément pour confirmer le pH de la solution produite à l'usine Cancarb sont

A. l'orange IV et le vert de bromocrésol

B. le violet de méthyle et le rouge de crésol

C. le carmin d'indigo et le trinitro-1,3,5–benzène

D. la phénolphtaléine et le carmin d'indigo

***Vous pouvez obtenir des points pour cette question même si vous n'avez pas donné la bonne réponse à la question précédente.**

41. On fait le titrage d'une solution acide jusqu'à ce que l'indicateur change de couleur. Ce changement de la couleur de l'indicateur est connu sous le nom de point

A. de virage

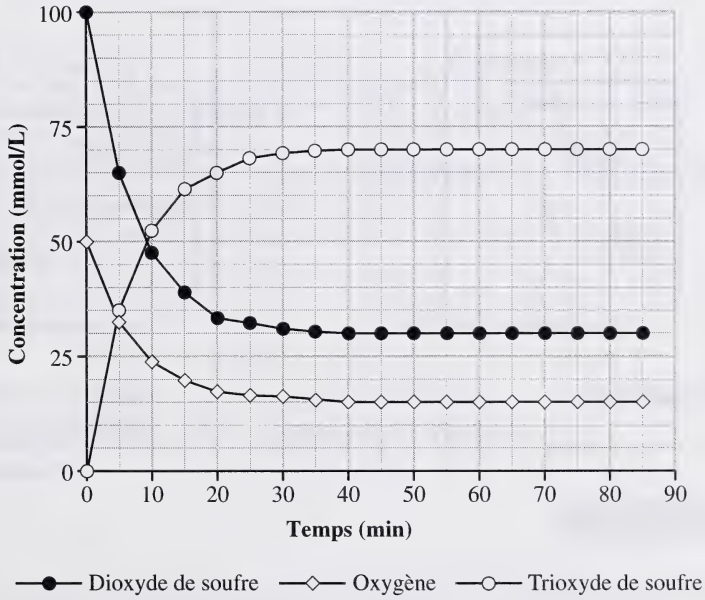
B. d'équivalence

C. d'équilibre

D. de neutralisation

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Le graphique suivant représente la variation avec le temps des concentrations de $O_{2(g)}$, $SO_{2(g)}$ et de $SO_{3(g)}$ pour la réaction $2\,SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2\,SO_{3(g)}$.



42. Lequel des énoncés suivants relatifs au graphique est vrai?

A. Au temps t = 0, la concentration de $SO_{2(g)}$ est de 30 mmol/L.

B. À l'équilibre, la concentration de $SO_{2(g)}$ est de 30 mmol/L.

C. À l'équilibre, la concentration de $SO_{3(g)}$ est de 60 mmol/L.

D. À l'équilibre, la concentration de $SO_{3(g)}$ est environ la moitié de celle de $SO_{2(g)}$.

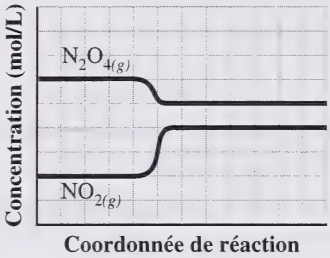
Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Les graphiques ci-dessous montrent la concentration relative de $N_2O_{4(g)}$ et de $NO_{2(g)}$ au fur et à mesure que le système en équilibre

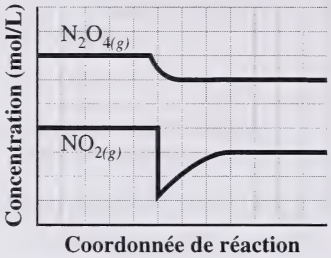
$$N_2O_{4(g)} + \text{chaleur} \rightleftharpoons 2\,NO_{2(g)}.$$

est soumis à diverses contraintes*.
(À noter : Les graphiques ne sont pas tracés à l'échelle.)

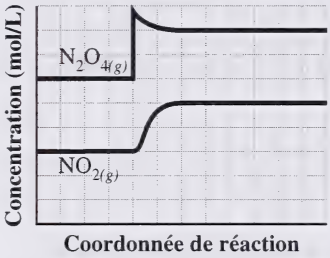
Graphique M



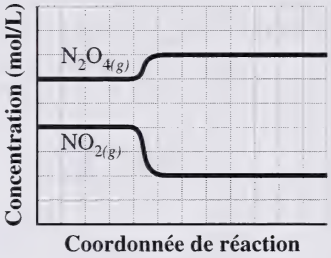
Graphique N



Graphique O



Graphique P



***Contraintes :**

1	enlever le $NO_{2(g)}$	**3**	ajouter de la chaleur
2	refroidir le système	**4**	ajouter du $N_2O_{4(g)}$

Réponse numérique

11. Associez chaque graphique avec la contrainte appropriée.

Graphique M _____ (Noter la réponse dans la colonne 1)

Graphique N _____ (Noter la réponse dans la colonne 2)

Graphique O _____ (Noter la réponse dans la colonne 3)

Graphique P _____ (Noter la réponse dans la colonne 4)

Les anthocyanines ($A^+_{(aq)}$) déterminent la couleur rouge du vin. Elles peuvent réagir avec l'eau comme suit :

$$2\,H_2O_{(l)} + A^+_{(aq)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + AOH_{(aq)}.$$

La forme $AOH_{(aq)}$ est incolore. Dans un échantillon particulier de vin blanc, la $[H_3O^+_{(aq)}]$ à l'équilibre est de $8{,}5 \times 10^{-4}$ mol/L.

Réponse numérique

12. Le pH du vin blanc à l'équilibre est _____ .

(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

Utilisez la réponse que vous avez choisie à la ***question à réponse numérique 12*** *pour répondre à la* ***question à choix multiple 43****.

43. On ajoute quelques gouttes de l'indicateur méthylorange à l'échantillon de vin blanc. La solution qui en résulte sera

A. incolore

B. jaune

C. orange

D. rouge

***Vous pouvez obtenir des points pour cette question même si vous n'avez pas donné la bonne réponse à la question précédente.**

44. Si la concentration initiale des anthocyanines, avant l'équilibre, était de $1{,}62 \times 10^{-3}$ mol/L, alors la K_a pour les anthocyanines est

A. $2{,}24 \times 10^{3}$

B. $1{,}07 \times 10^{1}$

C. $9{,}38 \times 10^{-4}$

D. $4{,}46 \times 10^{-4}$

Réponse écrite – 15 %

1. Un médecin légiste a analysé une substance pure qui, à son avis, était de la strychnine, $C_{21}H_{22}N_2O_{2(s)}$. La strychnine est une substance bibasique qui réagit complètement avec le $HCl_{(aq)}$. Le médecin a fait plusieurs tests en titrant des échantillons de cette substance avec du $HCl_{(aq)}$ à 0,448 mol/L et a obtenu les données suivantes.

	Essai I	**Essai II**	**Essai III**	**Essai IV**
Masse de l'échantillon inconnu (g)	5,34	5,34	5,34	5,34
Relevé final de la burette (mL)	28,71	50,00	28,69	47,40
Relevé initial de la burette (mL)	0,00	28,71	0,02	18,68

Est-ce que cette substance pourrait être la strychnine?

Votre réponse doit inclure :

- des calculs appropriés
- la justification de votre conclusion

À l'usage exclusif du service

Réponse écrite – 15 %

2. *Talon Tapes* est une compagnie d'Edmonton qui fabrique du ruban de plastique contenant de petits morceaux de magnésium. Ce ruban est complètement enroulé autour de tuyaux en fer qu'ont place sous terre. Expliquez en termes chimiques le(s) but(s) de chaque composante du ruban. Votre réponse devrait inclure des demi-réactions pertinentes.

Vous avez maintenant terminé l'examen. S'il vous reste du temps, vous voudrez peut-être vérifier vos réponses.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Crédit

Page 10 Dans *The Committee for the Scientific Investigation of Claims of the Paranormal*. Reproduit avec la permission de The Berkshire Museum, Pittsfield, MA, USA.

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Crédits

Page 10 *Dans The Committee for the Scientific Investigation of Claims of the Paranormal*. Reproduit avec la permission de The Skeptic Magazine, Pittsfield, MA, USA.

On ne demandera pas de droits pour le travail fait sur cette page.